

MAAK ELKE OPGAVE OP EEN APART VEL, voorzien van je naam.

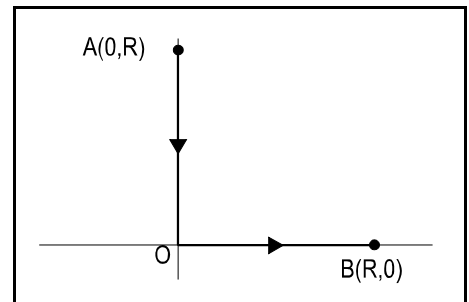
Op vel 1: **studentnummer, naam, adres, postcode, woonplaats** en **studierichting**.

De onderdelen van de opgaven zijn veelal onafhankelijk van elkaar op te lossen. Ook al kun je een bepaald onderdeel niet oplossen, **probeer dan toch het vervolg** van de opgave.

Opgave 1.

Gegeven is een kracht $\vec{F}(r, \theta) = (A \cos(\theta) + Br) \hat{r}$.

- Ga na of de kracht conservatief is.
- Men laat de kracht werken op een voorwerp, dat van A, via O naar B gaat (zie figuur 1). Bereken de door de kracht verrichte arbeid.



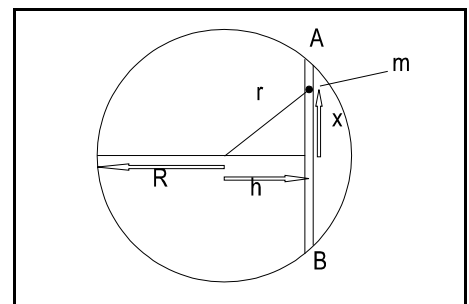
Figuur 1.

Opgave 2.

Gegeven is een homogene bol met een massa M , waarin een smal gat AB geboord is (zie figuur 2). De straal van de bol is R en de afstand van het gat tot het centrum van de bol is h .

- Toon aan dat de grootte van de gravitatiekracht in de bol, op een massa m op een afstand r tot het centrum, gegeven wordt door:

$$F_g = G \frac{Mm}{R^3} r$$



Figuur 2.

- Men laat een massa m door het gat vanuit A in de richting van B vallen. Er is geen sprake van wrijving. Leidt de bewegingvergelijking af van de massa als functie van x (zie figuur 2).
- Laat zien dat voor de plaats van de massa als functie van de tijd geldt:

$$x(t) = x_0 \cos(\omega t)$$

en bereken de grootheden x_0 en ω uitgedrukt in G , M , R en h .

